

تغییرات خواص عناصر در دوره ها و گروههای جدول:

- (I) در هر گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین شعاع اتمی و یونی افزایش می یابد. از چپ به راست در هر تناوب کاهش می یابد.
- (II) در هر گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین بر خصلت فلزی عناصر افزوده و از خصلت نافلزی کاسته می شود.
- (III) در هر گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین بار مؤثر هسته افزایش می یابد. همواره بین شعاع با بار مؤثر هسته و نیز انرژی یونش رابطه ی وارونه وجود دارد.
- (IV) در هر گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین اثر پوششی الکترون های درونی زیاد می شود. در هر دوره از چپ به راست تعداد لایه های الکترونی و نیز اثر میزبان اثر پوششی الکترون های درونی ثابت می ماند.
- (V) در هر گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین با افزایش اندازه اتم، انرژی یونش کاهش می یابد. و در هر دوره از چپ به راست انرژی یونش افزایش می یابد. در یک دوره کمترین انرژی یونش مربوط به فلزات قلیایی و بیشترین انرژی یونش مربوط به گازهای نجیب می باشد.
- (VI) در هر گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین مقدار الکترونگاتیوی کاهش می یابد. و در هر دوره از چپ به راست افزایش می یابد. بیشترین الکترونگاتیوی فلوئور ۴ و کمترین الکترونگاتیوی سزیم ۰/۷
- (VII) تغییرات دمای ذوب یا جوش: در هر دوره دمای ذوب و جوش تا اندازه ای به طور تناوبی تغییر می کند ولی این روند منظم نیست و در مورد عناصر گروهها نیز روند واحدی وجود ندارد
- (VIII) در یک دوره روند تغییرات انرژی یونش در گروه دوم و سیزدهم و نیز پانزدهم و شانزدهم انحراف وجود دارد.
- (IX) گازهای نجیب واکنش ناپذیرترین عناصر جدول
- (X) فلوئور واکنش پذیرترین نافلز و بیشترین الکترونگاتیوی را دارد.
- (XI) در فلزات قلیایی از بالا به پایین واکنش پذیری افزایش می یابد.
- (XII) مشهورترین اکتینید: اورانیوم
- (XIII) فراوانترین عنصر در جهان هستی: هیدروژن و فراوانترین فلز هسته ی زمین: آلومینیوم.
- (XIV) تنها فلز مایع: جیوه و تنها نافلز مایع: برم
- (XV) دوره ی اول جدول تناوبی با ۲ عنصر کوتاهترین دوره و دوره ششم به ۳۲ عنصر بلندترین دوره. بلندترین گروند جدول تناوبی: گروه سوم با ۳۲ عنصر.
- (XVI) اتم هیدروژن تنها اتمی است که هسته ی آن فاقد نوترون می باشد.
- (XVII) گروه هالوژن ها تنها گروهی از جدول تناوبی که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز وجود دارند.

تغییرات خواص عناصر در دوره ها و گروههای جدول:

مهمترین نکته در جدول تناوبی: تشابه آرایش الکترونی عنصرهای یک خانواده در بسیاری گروه های جدول

سبکترین عنصر: هیدروژن	سبکترین ذره زیر اتمی: الکترون
کمترین الکترونگاتیوی: سزیم	واکنش پذیرترین فلزها: فلزهای قلیایی
بیشترین الکترونگاتیوی: فلوئور	واکنش پذیرترین نافلزها: هالوژنها
کمترین انرژی یونش: سزیم	سبکترین فلز: لیتیم
بیشترین انرژی یونش: هلیم	مشهورترین فلز قلیایی خاکی: کلسیم
ساده ترین ترکیبهای آلی: هیدروکربنها	مشهورترین اکتنید: اورانیم
ساده ترین هیدروکربنها: الکانها	فراوانترین عنصرهای موجود در پوسته زمین: سیلیسیم و اکسیژن
اربیتال با کمترین انرژی در هر تراز انرژی: اربیتال کروی	فراوانترین عنصر جهان: هیدروژن
S	فراوانترین ترکیب هیدروژن: آب

شعاع اتمی: هیدروژن با شعاع اتمی ۳۷ پیکومتر کوچکترین و فرنسیم با شعاع اتمی ۲۸۳ پیکومتر بزرگترین

شعاع را دارد

وبعد از هیدروژن فلوئور کوچکترین شعاع را دارد. جالب توجه است که اتم هیدروژن پس از جذب یک الکترون و

تبدیل به یون H^- شعاع ۲۰۸ پیکومتر را دارا می شود که حدود شعاع یونی I^- است.

سبک ترین و سنگین ترین عناصر: اسمیم با چگالی ۲۲.۴۸ گرم بر سانتیمتر مکعب سنگین ترین عنصر و

هیدروژن با چگالی ۰.۰۸۹۹ گرم بر لیتر سبکترین عنصر است. این عنصر به علت سبک بودن در جو زمین یافت نمی شود.

دمای ذوب و جوش: هلیم پایینترین دمای ذوب (۲۷۲.۲- درجه سلسیوس) و پایین ترین دمای جوش (۲۶۸.۹- درجه سلسیوس) و تنگستن بالاترین دمای ذوب (۳۴۰۹ درجه سلسیوس) و بالاترین دمای جوش ۵۶۵۹ درجه

سلسیوس را دارد.

رسانایی الکتریکی و قابلیت تورق: این خواص به عناصر فلزی مربوط می شود و در بین فلزات طلا بیشترین

رسانایی الکتریکی و بیشترین قابلیت تورق را دارد. با یک گرم طلا می توان ورقه ای با سطح یک متر مربع ساخت

که ضخامت آن تنها ۲۳۰ اتم باشد این خواص زاییده آرایش الکترونی d^1s^1 است.

تغییرات خواص عناصر در دوره ها و گروههای جدول:

آلوتروپی: بسیاری از عناصر دارای آلوتروپ هستند که از بین آنها گوگرد بیشترین آلوتروپ را دارد (حدود ۱۴ تا) کربن، فسفر و بور نیز مانند گوگرد دارای آلوتروپ هستند.

الکترونگاتیوی: فلئور بیشترین و سزیم کمترین الکترونگاتیوی را دارد. در بین فلزات طلا بیشترین الکترونگاتیوی (۲.۴) را دارد که حدود الکترونگاتیوی گوگرد و ید است به همین دلیل اخیرا ترکیباتی مانند Cs^+Au^- ساخته شده است.

عنصری که بیشترین تعداد ترکیبات را دارد: هیدروژن (در ترکیبات آلی و معدنی) و پس از آن کربن (در ترکیبات آلی) است.

زنون (Xe): بیشترین تعداد ایزوتوپ را دارد (۲۶ تا) که عدد جرمی آنها از ۱۱۸ تا ۱۴۳ تغییر می کند.

خطرات: فلئور و کلر سمی اند. فسفر، هیدروژن و فلزات قلیایی آتشگیرند. برم خورنده است و $\text{Po}, \text{At}, \text{Rn}, \text{Fr}, \text{Ra}, \text{Pm}$ و عناصر اکتینید پرتوزایند. کاتیون های عناصر $\text{Cr}, \text{Ni}, \text{As}, \text{Cd}$ سرطان زایند.

وفور در قشر زمین: از بین همه عناصر فقط ۷ عنصر دارای وفور بیش از ۱٪ هستند که عبارتند از $\text{O}, \text{Si}, \text{Fe}, \text{Al}, \text{Ca}, \text{Mg}, \text{Na}$ (اکسیژن از همه عناصر بیشتر است و حدود ۴۵.۵٪ قشر زمین است). Tc, Pm و عناصر با عدد اتمی ۹۳ به بالا در زمین یافت نمی شوند.

بالاترین رسانایی گرمایی، سختی و انبساط طولی: انتظار می رود که این سه خاصیت به فلزات تعلق داشته باشد ولی الماس با ساختمان مشبک بیشترین رسانایی گرمایی را دارد. (۵ برابر فلز مس) به همین دلیل مته ها و اهره های ساخته شده از الماس بیش از حد داغ نمی شوند. علاوه بر این الماس سخت ترین ماده شناخته شده و کمترین ضریب انبساط طولی را دارد. در صورتی که پتاسیم و روبیدیم بیشترین انبساط را در اثر گرما پیدا می کنند. بیشترین نیم عمر: تمام ایزوتوپ های اکتینید ها پرتوزایند و از میان آنها عناصر Th (با عدد جرمی ۲۳۲) و U (با عدد جرمی ۲۳۸) و U (با عدد جرمی ۲۳۵) به ترتیب با نیم عمر های $1.41 \cdot 10^{10}$ ، $4.46 \cdot 10^9$ و $7.03 \cdot 10^8$ سال بیشترین نیم عمرها را دارند.

قدیم ترین عناصر: قدیم ترین عناصر هفت فلز معروف یعنی آهن، مس، نقره، طلا، قلع، سرب و جیوه هستند که در دوران باستان کشف شده اند علاوه بر آنها دو عنصر کربن و گوگرد نیز به عناصر دوران باستان تعلق دارند.